



⑪ Numéro de publication : **0 506 521 A1**

⑫

# **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt : **92400732.1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup> : **H05B 3/86**

㉔ Date de dépôt : **19.03.92**

㉓ Priorité : **27.03.91 FR 9103658**

④③ Date de publication de la demande :  
**30.09.92 Bulletin 92/40**

⑥④ Etats contractants désignés :  
**BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL SE**

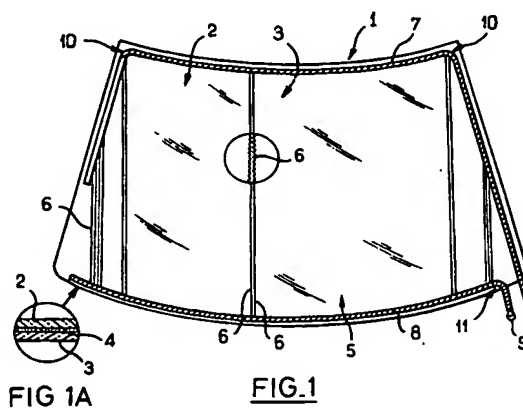
㉑ Demandeur : **SAINT-GOBAIN VITRAGE  
INTERNATIONAL**  
"Les Miroirs" 18, avenue d'Alsace  
F-92400 Courbevoie (FR)

㉒ Inventeur : **Challet, Patrice**  
**3 Rue du Murget**  
**F-78380 Bougival (FR)**  
Inventeur : **Bedue, Eric**  
**1 Avenue Jean Mermoz**  
**F-91170 Viry-Chatillon (FR)**

㉔ Mandataire : **Muller, René et al**  
**SAINT-GOBAIN RECHERCHE 39, qual Lucien**  
**Lefranc-BP 135**  
**F-93303 Aubervilliers Cédex (FR)**

⑤④ **Vitrage feuilleté chauffant.**

⑤⑦ L'invention concerne un vitrage feuilleté chauffant 1, notamment pour véhicule de transport, comprenant une couche intercalaire 4 portant au moins un réseau chauffant 5 de fils fins métalliques de résistance électrique 6 s'étendant entre deux bandes collectrices 7, 8, au moins une bande collectrice 7, 8 étant formée entièrement d'une tresse conductrice plate constituée de plusieurs torons de plusieurs fils métalliques chacun.



**EP 0 506 521 A1**

La présente invention concerne un vitrage chauffant feuilleté comprenant au moins un réseau chauffant de fils fins de résistance électrique incrustés dans une couche thermoplastique intercalaire, généralement en polyvinylbutyral (plastifié) ou en polyuréthane.

Il est connu d'utiliser des vitrages chauffants du type décrit ci-dessus pour équiper des véhicules de transport aérien, maritime ou terrestre. Ces vitrages sont notamment utilisés comme pare-brise d'avions, de bateaux, d'automobiles, de trains par exemple. Ils comprennent un réseau formé de fils fins de résistance, métalliques, posés en parallèle entre deux bandes collectrices reliées à une source de tension électrique extérieure au vitrage. Ces conducteurs sont le plus souvent ondulés le long de directrices rectilignes de façon à mieux répartir la chaleur, à augmenter la longueur de fil de résistance entre les bandes collectrices et à réduire les phénomènes de perturbations optiques.

Un des problèmes rencontrés dans la fabrication de ce type de vitrage chauffant est la liaison entre les fils fins de résistance et les bandes collectrices. Pour assurer cette liaison, on est généralement obligé de placer les extrémités de fils de résistance en sandwich entre deux bandes collectrices formées de clinquants, c'est-à-dire de bandes métalliques larges et de faible épaisseur, inférieure à l'épaisseur de l'intercalaire.

Un autre problème rencontré lors de l'utilisation de clinquants est leur manque de souplesse. On ne peut leur donner des courbures de faibles rayons, particulièrement utiles lorsqu'on désire une structure de réseau chauffant utilisant des bandes collectrices s'étendant sur au moins une partie de deux bords consécutifs du vitrage, et on est obligé de replier les clinquants sur eux-mêmes et de créer par là une surépaisseur importante et localisée pouvant entraîner des casses du vitrage.

Un autre problème rencontré lors de la fabrication des vitrages chauffants utilisant des clinquants, et toujours lié à leur manque de souplesse, est la sortie du clinquant hors du vitrage, qui est nécessaire à la connexion avec la source d'énergie électrique. On est généralement obligé de souder, en bordure, à l'intérieur du vitrage un raccord plus souple, ce qui nécessite une opération supplémentaire et donc un coût plus élevé.

L'invention obvie aux inconvénients cités. Elle propose un vitrage feuilleté chauffant, comprenant une couche intercalaire portant au moins un réseau de fils fins métalliques de résistance électrique s'étendant entre deux bandes collectrices, au moins une de ces bandes collectrices étant formée entièrement d'une tresse conductrice plate constituée de plusieurs torons, chacun d'eux comprenant plusieurs fils métalliques.

L'utilisation de tresses métalliques du type décrit

autorise des sorties directes des bandes collectrices. Outre les soudures évitées, la grande flexibilité ou souplesse des tresses permet la réalisation, le cas échéant, de bandes collectrices présentant de faibles rayons de courbure.

Un autre avantage de l'utilisation d'au moins une tresse métallique est l'obtention d'un bon contact électrique entre ladite tresse et les fils fins de résistance.

Dans une forme préférée du vitrage selon l'invention, la bande collectrice en forme de tresse est étamée. La couche d'étain permet d'améliorer encore le contact électrique entre la bande collectrice et les fils métalliques de résistance électrique. Ceux-ci se trouvent en fait collés ou soudés sur la bande collectrice après l'opération de dépôt à chaud des fils sur l'intercalaire et/ou après, le cycle thermique utilisé au cours de la fabrication du vitrage feuilleté.

Un autre avantage apporté par l'invention dans l'utilisation de tresses est que l'on peut augmenter la section des bandes collectrices tout en conservant une souplesse suffisante. Par cette section plus importante, il est ainsi possible de faire passer une puissance électrique plus forte. On peut encore ainsi éviter une déperdition électrique importante comme ce peut être le cas lors de l'utilisation de clinquants.

Selon une réalisation avantageuse du vitrage selon l'invention, le réseau est formé de fils de résistance orientés selon la direction verticale, les parties des bandes collectrices recevant les fils de résistance étant sensiblement horizontales. On peut ainsi réaliser des réseaux chauffants avec des fils très rapprochés sans que ceux-ci ne gênent la vision à travers le vitrage, même lorsque celui-ci est très incliné comme c'est le cas actuellement pour les véhicules de transport modernes.

Dans cette structure, au moins la bande collectrice en forme de tresse selon l'invention présente alors généralement au moins une courbure de faible rayon.

Afin d'augmenter les performances électriques de chauffage du vitrage, selon une réalisation avantageuse, le vitrage est équipé de deux réseaux chauffants, chacun d'eux comprenant au moins une bande collectrice formée d'une tresse métallique, et chacun d'eux couvrant une demi-zone de la zone à chauffer.

La tresse utilisée en tant que bande collectrice selon l'invention présente une forme très aplatie, c'est-à-dire que sa largeur est bien plus importante que son épaisseur. Le rapport entre ces deux dimensions largeur/épaisseur est compris généralement entre 10 et 50. La largeur de la tresse peut être comprise entre 3 et 10 mm environ. Pour obtenir le rapport entre la largeur et l'épaisseur, la tresse peut être laminée.

La tresse conductrice utilisée selon l'invention est formée avantageusement d'un nombre de torons compris entre 10 et 50 et de préférence entre 20 et 40, chacun d'eux comprenant une dizaine de fils. Les fils

métalliques en cuivre par exemple présentent un diamètre compris généralement entre 0,05 et 0,10 millimètre. La tresse peut être fabriquée sur un métier à tresser circulaire.

La grande souplesse de la tresse permet la réalisation de faibles rayons de courbure, par exemple de rayons pouvant aller jusqu'à une limite inférieure que l'on peut situer entre 5 et 10 mm environ, sans surépaisseur due à un pliage quelconque de la tresse. Lorsqu'on désire toutefois réaliser des bandes collectrices avec des rayons de courbure encore plus faibles, il est possible de plier la tresse sur elle-même et de l'aplatir par martelage par exemple, la surépaisseur résultant du pli n'étant que de l'ordre de 20 à 30 % de l'épaisseur de la tresse non pliée, alors qu'avec un clinquant la surépaisseur est de 100 %.

En sortie du vitrage, la tresse peut être gainée, par exemple à l'aide d'une ou plusieurs couches d'une matière thermorétractable. Juste au niveau de la sortie, la gaine peut présenter une structure plus aplatie pour pouvoir le cas échéant pénétrer à l'intérieur du vitrage sur une distance de quelques millimètres.

L'extrémité en sortie de la tresse peut être munie d'une cosse permettant la connexion avec un des deux pôles de la source de tension.

Les deux bandes collectrices d'un réseau chauffant peuvent être formées de tresses. Dans une variante seule une des deux bandes collectrices est constituée d'une tresse. C'est alors bien entendu, la bande collectrice qui nécessite le plus de souplesse. L'autre bande collectrice est constituée d'un clinquant métallique par exemple en cuivre étamé ou de deux clinquants superposés. Un clinquant convenable présente par exemple une épaisseur d'environ 0,03 à 0,2 mm et une largeur d'environ 0,4 à 1 cm.

Afin d'assurer encore mieux le contact électrique entre les fils de résistance et la tresse, on peut associer à celle-ci, au moins dans ses parties rectilignes, un clinquant de façon à prendre les fils de résistance en sandwich.

L'invention concerne aussi la tresse conductrice plane utilisée en tant que bande collectrice dans le vitrage feuilleté chauffant décrit ci-dessus, ainsi que la tresse munie de sa gaine thermorétractable.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront dans la description suivante d'exemples de vitrages chauffants selon l'invention.

La figure 1 représente un vitrage chauffant selon l'invention. La figure 1 a est une vue partielle en section du vitrage.

La figure 2 représente une variante équipée de deux réseaux chauffants.

La figure 3 représente un détail de la figure 2.

Les figures 1 et 1 a représentent un vitrage feuilleté chauffant 1, formé de deux feuilles de verre 2, 3, d'un intercalaire 4 en une matière thermoplastique par exemple en polyvinylbutyral de 0,76 mm d'épaisseur,

porteur d'un réseau chauffant 5 formé de fils fins 6 de résistance électrique, en tungstène, d'un diamètre de 20 µm environ, s'étendant de façon ondulée autour de directrices verticales entre deux bandes collectrices 7, 8, les deux bandes collectrices étant constituées de tresses métalliques laminées formées de 30 torons de 10 fils de cuivre chacun. Les deux tresses sortent du vitrage sans qu'il soit prévu d'autres éléments de raccord. Les extrémités des deux tresses sont munies de cosse 9 permettant leur connexion à une source de courant.

Les bandes collectrices 7 et 8 présentent des courbures 10, 11, de faible rayon, par exemple de 10 mm de rayon, sans surépaisseur et elles sont noyées dans l'intercalaire 4 comme le reste du réseau chauffant.

La figure 2 représente un vitrage feuilleté chauffant 12 selon l'invention, équipé ici de deux réseaux chauffants 13, 14 recouvrant chacun la moitié de la surface à chauffer. Ce vitrage chauffant peut être utilisé en tant que pare-brise de véhicule à moteur. Les deux réseaux, de structure symétrique par rapport à l'axe 15 du vitrage, sont munis chacun d'une bande collectrice supérieure 16, 17 constituée d'une tresse métallique étamée comprenant 32 torons de 10 fils chacun, et d'une bande collectrice inférieure 18, 19 constituée chacune de deux clinquants superposés prenant en sandwich les fils de résistance 20 s'étendant à nouveau ici selon une direction verticale (parallèle à l'axe du vitrage) entre les bandes collectrices. Les deux réseaux sont déposés sur l'intercalaire 21 en polyvinylbutyral.

Les fils de résistance 20 en tungstène, d'un diamètre de 20 µm environ sont ondulés autour de leur direction verticale. L'écartement entre fils est compris entre 1,5 et 3 mm environ.

Comme représenté sur la figure 2, les deux bandes collectrices supérieures 16, 17 présentent dans les coins supérieurs latéraux des réseaux chauffants, des courbures 22 de très faible rayon, obtenues ici par pliage partiellement sur elles-mêmes des tresses, la surépaisseur résultant étant d'environ 20 à 30 % seulement de l'épaisseur de la tresse non pliée.

Les bandes collectrices supérieures sortent directement du vitrage. Au niveau de la sortie, elles sont gainées à l'aide d'une matière thermorétractable 23. Elles se terminent par une cosse plate 24 destinée à la connexion avec la source de tension.

Afin de mieux assurer le contact électrique entre les bandes collectrices supérieures et les fils de résistance, les parties sensiblement rectilignes de ces bandes sur lesquelles arrivent les fils de résistance sont couvertes de clinquants 25, 26 qui prennent ainsi avec les tresses métalliques auxquelles ils sont associés les fils en sandwich.

Les deux sorties à partir des bandes collectrices inférieures 18, 19 sont constituées de plaques métalliques 27, 28 soudées à ces bandes.

Les bandes collectrices peuvent avantageusement être masquées à la vue de l'extérieur du vitrage, par exemple en prévoyant sur le vitrage un contour opaque 29, noir ou coloré. Ce contour peut être déposé sur la face intérieure 30 de la feuille de verre extérieure 31 du vitrage. Il peut être formé d'une couche d'un primaire noir, par exemple un primaire du type de ceux connus et utilisés pour le traitement des vitrages avant le dépôt du cordon de collage couramment employé pour le montage des vitrages dans les baies de carrosseries.

Le vitrage représenté sur la figure 2 présente encore une bande périphérique émaillée 32, sur la face 33 destinée à être orientée vers l'habitacle du véhicule de la feuille de verre intérieure 34.

Sur la figure 3, on a représenté, en vue partiellement découpée, un détail du vitrage 12 et en particulier la sortie d'une tresse 16. La tresse 16 est incrustée dans l'intercalaire en polyvinylbutyral 21 entre les deux feuilles de verre 31, 34 dont une partie a été découpée sur la figure pour mieux visualiser la tresse. La gaine 23 dont est munie la tresse à l'extérieur du vitrage présente une extrémité 35 plus aplatie (ou constituée d'un manchon de plus faible section) au niveau de la sortie, ce qui permet, éventuellement, de la faire pénétrer sur une faible distance dans l'intercalaire, assurant ainsi une meilleure isolation électrique de la tresse, ainsi qu'une meilleure résistance mécanique au cisaillement.

#### Revendications

1. Vitrage feuilleté chauffant (1, 12), notamment pour véhicule de transport, comprenant une couche intercalaire (4, 21) portant au moins un réseau chauffant (5, 13, 14) de fils fins métalliques (6, 20) de résistance électrique s'étendant entre deux bandes collectrices (7, 8, 16, 17, 18, 19), caractérisé en ce qu'au moins une bande collectrice (7, 8, 16, 17) est formée entièrement d'une tresse conductrice plate constituée de plusieurs torons de plusieurs fils métalliques chacun.
2. Vitrage feuilleté chauffant selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tresse conductrice est une tresse étamée et les fils métalliques étant en cuivre.
3. Vitrage feuilleté chauffant selon une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la partie des bandes collectrices recevant les fils de résistance électrique est disposée de façon sensiblement horizontale, les fils de résistance s'étendant entre-elles étant orientés selon une direction verticale.
4. Vitrage feuilleté chauffant selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend deux réseaux chauffants, chacun d'eux comprenant au moins une bande collectrice formée d'une tresse conductrice, chacun d'eux couvrant une demi-zone de la zone à chauffer.

5. Vitrage feuilleté chauffant selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le rapport entre la largeur et l'épaisseur de la tresse conductrice est compris entre 10 et 50.
6. Vitrage feuilleté chauffant selon une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que dans la partie recevant les fils de résistance, la tresse est couverte par un clinquant prenant ainsi les fils de résistance en sandwich.
7. Vitrage feuilleté chauffant selon une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la partie de la tresse émergeant du vitrage est pourvue d'une gaine thermorétractable (23).
8. Vitrage feuilleté chauffant selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'extrémité (36) de la gaine à la sortie du vitrage est amincie.
9. Tresse conductrice plane, étamée, formée d'un assemblage de plusieurs torons de plusieurs fils métalliques chacun, destinée à être utilisée en tant que bande collectrice dans le vitrage feuilleté chauffant selon une des revendications 1 à 8.
10. Tresse selon la revendication 9, caractérisée en ce que le nombre de torons est compris entre 20 et 50, chaque toron comprenant 10 fils environ.
11. Tresse selon une des revendications 9 ou 10, caractérisée en ce qu'elle est pourvue partiellement sur la partie destinée à être hors du vitrage d'une gaine thermorétractable.

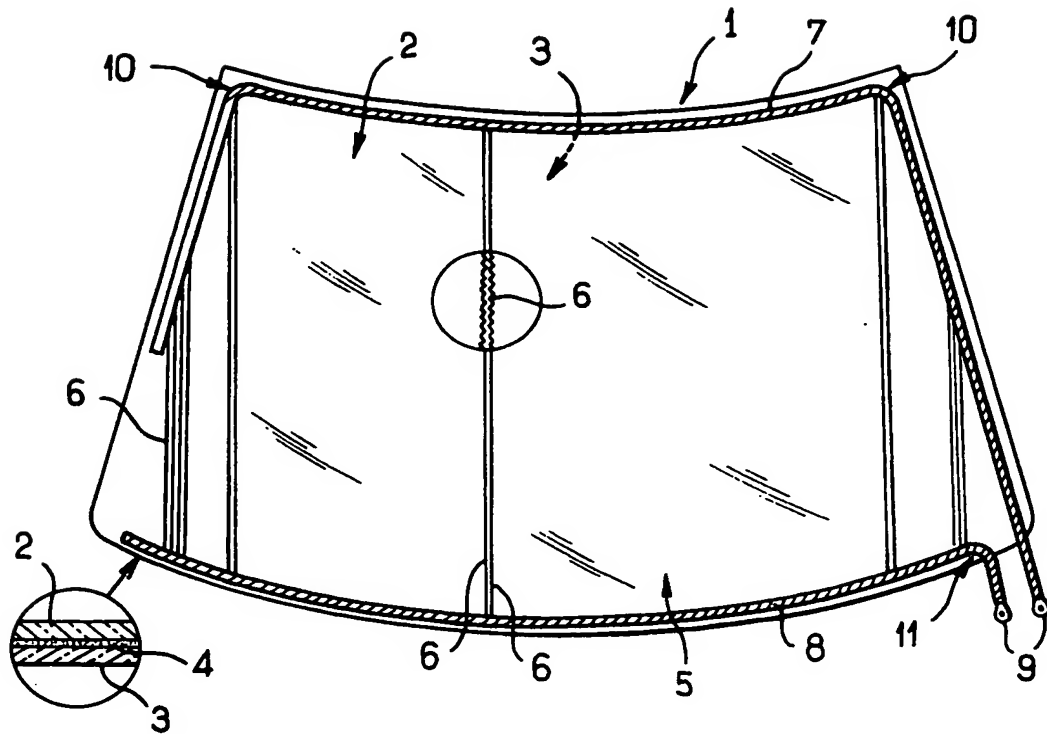


FIG 1A

FIG.1

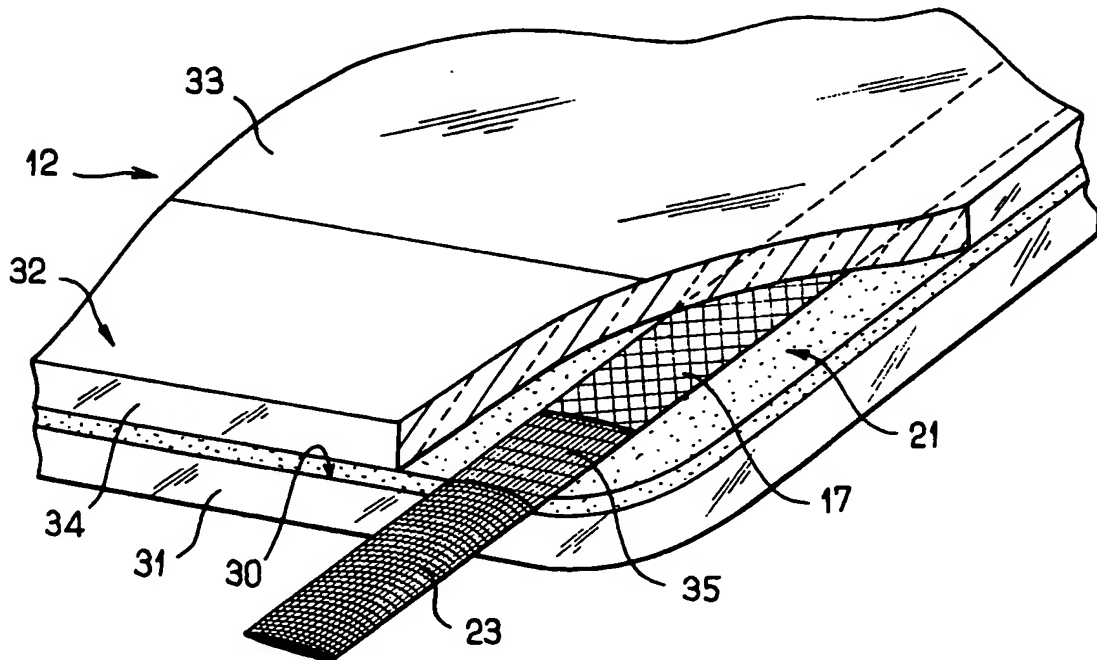


FIG.3

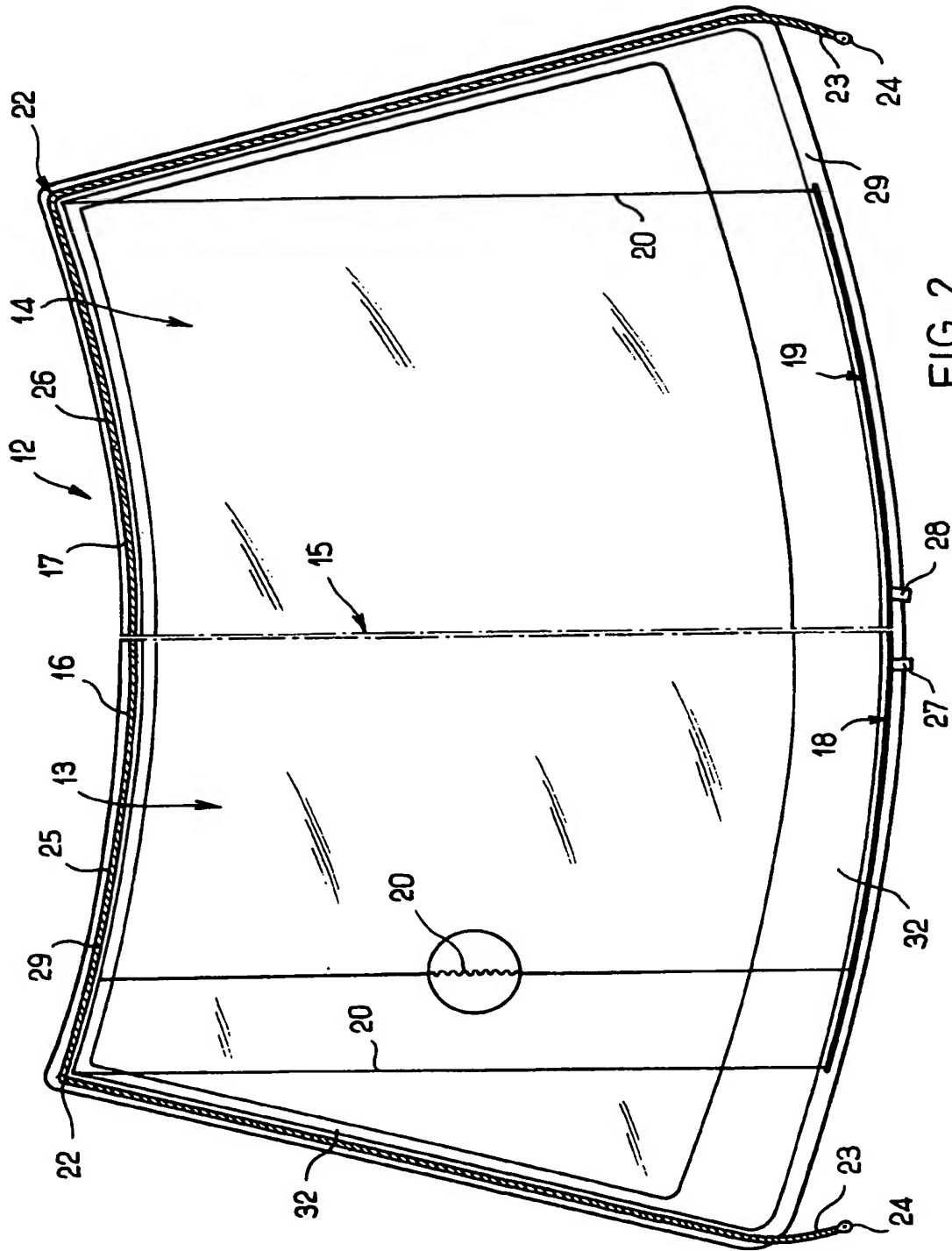


FIG. 2



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 0732

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revenant à	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	US-A-4 361 751 (RUSSEL C. CRISS ET AL.) * colonne 5, ligne 34 - colonne 6, ligne 23; figures 2,3 *	1,2,5,8	H05B3/86
A	US-A-3 895 433 (GEORGE A. GRUSS) * colonne 5, ligne 28 - colonne 6, ligne 17; figures 1,2 *	1,3-6	
A	EP-A-0 353 142 (SAINT-GOBAIN VITRAGE) * colonne 3, ligne 50 - colonne 4, ligne 46; figure 4 *	1-5,9,10	
A	EP-A-0 188 160 (SOCIETE NATIONALE INDUSTRIELLE AEROSPATIALE)		
A	FR-A-1 398 776 (SOCIETE INDUSTRIELLE TRIPLEX)		
A	FR-A-1 410 181 (IOCO LIMITED)		
A	US-A-3 299 253 (W. H. LAWSON, JR.)		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			H05B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 26 MAI 1992	Examineur RAUSCH R.G.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul  Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  A : artère plus technologique  O : divulgation non écrite  P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention  E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date  D : cité dans la demande  L : cité pour d'autres raisons  A : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPF FORM 1501 (04/92) (P0402)